

**PERANCANGAN DAN ANALISIS PENGENDALI PROPORSIONAL
DERIVATIVE (PD) PADA ROTARY INVERTED PENDULUM
DENGAN DUA DERAJAT KEBEBASAN**

TUGAS AKHIR

**Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata
satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas**

Oleh:

Zolla Afifah

NIM. 1510952029

Pembimbing:

Darmawan, M.Sc.

NIP. 19770816 200501 1 002



Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2020

Judul	Perancangan dan Analisis Pengendali Proporsional Derivative (PD) pada <i>Rotary Inverted Pendulum</i> dengan Dua Derajat Kebebasan	Zolla Afifah
Program Studi	Teknik Elektro	1510952029
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
<p style="text-align: center;">Abstrak</p> <p>Pendulum terbalik merupakan sistem nonlinear dan tidak stabil. Pendulum terbalik menjadi objek penting dalam pendidikan sistem kontrol. Pendulum terbalik merupakan sebuah bandul yang memiliki dua buah pendulum yaitu, lengan pendulum dan pendulum vertikal yang akan jatuh kebawah karena adanya gaya gravitasi. Pendulum terbalik merupakan objek penting dalam penerapan sistem kontrol terutama pada sistem lingkaran tertutup. <i>Rotary Inverted Pendulum</i> (RIP) 2 Dof (<i>degree of freedom</i>) merupakan salah satu jenis pendulum yang memiliki lintasan berbentuk lingkaran. Perancangan pengendali perlu dilakukan agar lengan pendulum dan pendulum vertikal dapat stabil, seperti kontroler PD (Proporsional Derivative). Kontroler Proporsional Derivative (PD) mampu mempercepat respon dan memiliki tingkat error yang kecil. Simulasi sistem dengan Matlab/simulink didapatkan performansi terbaik pada nilai $K_p = 6,84$ $K_d = 0,74$ untuk lengan pendulum dan $K_p = -6,74$ dan $K_d = 0$ untuk pendulum. Namun, pengujian pada <i>prototype</i> didapatkan respon terbaik pada nilai $K_p = 40$ dan $K_d = 10$ untuk lengan pendulum dan pendulum vertikal.</p> <p>Kata Kunci : <i>Rotay inverted pendulum</i>, Kontroler PD, stabil</p>		

Tittle	Design and Analysis of Proportional Derrivative (PD) on 2 Dof (Degree of Freedom) of Rotary Inverted Pendulum	Zolla Afifah
Major	Electrical Engineering	1510952029
Engineering Faculty Andalas University		
<p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>The inverted pendulum is a nonlinear and unstable system. The inverted pendulum becomes an important object in the control system education. The inverted pendulum has two pendulums, that is pendulum arm and vertical pendulum which will fall down due to the force of gravity. The inverted pendulum is an inportant object in the application of control systems, especially in closed loop systems. Rotary inverted pendulum (RIP) 2 Dof (degree of freedom) is one type of pendulum has a cirular track. The design of controler needs to be done so that the pendulum arm and vertical pendulum can be stable, such as a PD (Proportional Derrivative) controller. Proportional derrivative (PD) controller is able to speed up the response and has a small error rate. Simulation with Mathlab/simulink obtained the best performance at $K_p=6.84$ $K_d 0.74$ for the arm pendulum and $K_p=-6.74$ and $K_d = 0$ for the vertical pendulum. However on prototype obtained the best response at $K_p = 40$ and $K_d = 10$ for the arm pendulum and Pendulum vertical.</p> <p>Keywords : Rotay inverted pendulum, controller PD, stable</p>		